

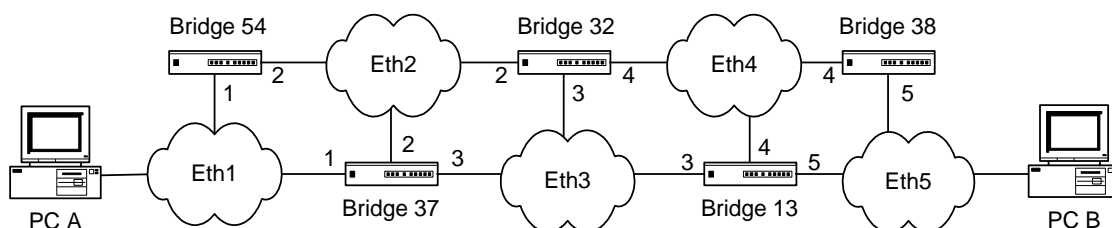
Universidade de Aveiro  
Mestrado Integrado em Eng. de Computadores e Telemática  
Exame de Fundamentos de Redes – 15 de novembro de 2013

---

Duração: 1:45 horas. Sem consulta. Justifique cuidadosamente todas as respostas.

---

1. Considere uma rede física à qual foi atribuído o endereço IP 131.8.0.0/19. Determine se o endereço IP 131.8.32.1 pode ser atribuído a uma estação ligada a esta rede. (2.0 valores)
2. As duas funções principais de um switch são o *store-and-forward* e a filtragem de pacotes. Explique o que são estas funções e de que modo elas tornam um switch mais eficiente do que um hub. (2.0 valores)
3. Defina o que é um domínio de *broadcast* especificando que elementos de rede implementam domínios de *broadcast* e que elementos de rede separam domínios de *broadcast*. (2.0 valores)
4. No protocolo CSMA/CA, usado nas redes IEEE 802.11, uma trama ACK é enviada com um espaçamento de SIFS relativamente à trama de dados que lhe deu origem, enquanto que o espaçamento entre duas tramas de dados consecutivas é pelo menos DIFS, tal que  $DIFS > SIFS$ . Explique porque é que as tramas ACK são usadas e porque é que  $DIFS > SIFS$ . (2.0 valores)
5. O que é o processo de Notificação de Alteração de Topologia usado no protocolo IEEE 802.1D *Spanning Tree* e qual a sua utilidade? (2.0 valores)
6. Considere a rede da figura seguinte constituída por 5 segmentos Ethernet interligados por bridges com o protocolo *Spanning Tree* ativo (os *BridgeIDs* e os números das portas são indicados na figura). Considere um *PathCost* de 50 para as portas ligadas às Eth2 e Eth4, e um *PathCost* de 200 para as portas ligadas aos outros segmentos Ethernet.
  - 6.1. Indique justificadamente qual a porta raiz de cada bridge e qual a bridge designada de cada segmento Ethernet. (2.0 valores)
  - 6.2. Indique justificadamente por que segmentos Ethernet passam os pacotes ICMP *Echo Request* gerados por um *ping* do PC A para o PC B. (1.5 valores)
  - 6.3. Quando a *Spanning Tree* está configurada, indique justificadamente quem envia mensagens BPDU na Eth1 e qual o conteúdo dos campos “Root ID”, “Root Path Cost” e “Bridge ID” dessas mensagens. (1.5 valores)



7. Considere uma rede em anel com algumas estações ligadas a operar a 10 Mbps. O protocolo de acesso ao meio é com passagem de testemunho (o tamanho dos testemunhos é desprezável). As estações geram pacotes de tamanho médio de 500 Bytes. Assuma que quando uma estação adquire o testemunho, ela pode transmitir até quatro pacotes de dados seguidos e só pode reinserir o testemunho no anel após ter recebido de volta os pacotes completos. Qual deverá ser o tempo máximo de propagação do anel para que quando uma estação seja a única a querer transmitir pacotes, ela o possa fazer pelo menos a 8 Mbps. (2.0 valores)
8. Considere um meio partilhado a funcionar a 10 Mbps com o protocolo de acesso ao meio ALOHA puro. O conjunto de todas as estações ligadas ao meio gera pacotes de tamanho fixo de 125 Bytes segundo um processo de Poisson com taxa  $\lambda = 1400$  pacotes/s.
- 8.1. Determine a utilização do meio (em Mbps) e a taxa de pacotes por segundo que sofrem colisão. (1.0 valores)
- 8.2. Considere que o protocolo de acesso ao meio é alterado para ALOHA ranhurado em que cada ranhura temporal tem a duração da transmissão de um pacote. Determine os novos valores de utilização do meio (em Mbps) e de taxa de pacotes por segundo que sofrem colisão. (1.0 valores)
- 8.3. Descreva as diferenças dos dois protocolos (ALOHA puro e ALOHA ranhurado) que justificam os resultados obtidos em 8.1 e 8.2. (1.0 valores)

## FORMULÁRIO

$$\text{ALOHA puro: } S = Ge^{-2G} \quad \text{ALOHA ranhurado: } S = Ge^{-G} \quad \text{CSMA/CD: } S \xrightarrow{N \rightarrow \infty} \frac{1}{1 + 3.44a}$$

$$\text{CSMA não-persistente: } S_{a \rightarrow 0} = \frac{G}{1+G} \quad \text{CSMA 1-persistente: } S_{a \rightarrow 0} = \frac{G(1+G)}{1+Ge^G}$$

$$\text{TDMA: } D = T \left[ 1 + \frac{M}{2(1-S)} \right] \quad \text{FDMA: } D = T \left[ 1 + \frac{S}{2(1-S)} \right]$$

$G$	0.097	0.1	0.13	0.15	0.169	0.2	0.216	0.25	0.281	0.3	0.35	0.4
$Ge^{-2G}$	0.08	0.082	0.10	0.111	0.12	0.134	0.14	0.152	0.16	0.165	0.174	0.18

$G$	0.1	0.112	0.15	0.165	0.2	0.226	0.25	0.3	0.35	0.381	0.40	0.45
$Ge^{-G}$	0.09	0.1	0.129	0.14	0.164	0.18	0.195	0.222	0.247	0.26	0.268	0.287

$G$	0.1	0.15	0.20	0.208	0.25	0.267	0.3	0.329	0.35	0.4	0.45	0.48
$\frac{G(1+G)}{1+Ge^G}$	0.099	0.147	0.193	0.2	0.237	0.25	0.278	0.3	0.316	0.351	0.383	0.4